

## Különböző talajművelési rendszerek agronómiai és ökonómiai értékelése réti talajon

Ferencsik Sándor

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézet, Debrecen  
[ferencsik@agr.unideb.hu](mailto:ferencsik@agr.unideb.hu)

### ÖSSZEFOGLALÁS

A talajműveléssel szemben állított követelmények, és céljai folyamatosan változnak. Más célok szerinti talajművelési rendszer kerül kialakításra, például talaj védelmének, vagy nedvességtartalmának megőrzésére, illetve különböző csapadék-ellátottságú, vagy termőhelyi adottságú területeken. A DE AGTC Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézetének és a KITE Zrt. kísérleti adatbázisának felhasználásával vizsgáltam Hajdú-Bihar megyében a különböző talajművelési változatokat kukorica jelzőnövény felhasználásával. A mintaterület Biharnagybajom külterületén, réti talajon található. A vizsgált táblán mintegy 15 ha őszi sávos alpműveléssel, 15 ha lazítással, valamint 15 ha őszi szántással került megművelésre. A bolygatatlan mintavétellel egy időpontban talajellenállás-mérést is végeztem valamennyi kezelésben Penetronik típusú penetrométer készülékkel. A bolygatatlan talajmintákat vetés előtt (2012. április 5-én) vettem a kezelésekből. Kedvezőbb talajnedvességi állapot állt fenn a sávos talajművelési változatban vetés előtt, mint a hagyományos talajművelési változatokban. A sávos kezelésben mért hozam meghaladta mind a szántásos, mind a lazításos technológia hozamát. Az ökonómiai mutatók a sávos kezelésben a legkedvezőbbek.

**Kulcsszavak:** talajművelés, őszi szántás, sávos művelés, hozam, jövedelem

### SUMMARY

The requirements and objectives of cultivation are in constant change. There are different cultivation aims if the objective is soil protection, the prevention of its moisture content or on areas with different precipitation supply or production site endowments. Based on the experimental database of the Institute for Land Utilisation, Regional Development and Technology of the University of Debrecen, Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences and the KITE Plc., the various cultivation systems in Hajdú-Bihar country were examined with maize as indicator plant. The sample area can be found in the outskirts of Biharnagybajom on meadow soil. On the examined plot, spring strip basic cultivation, loosening and autumn ploughing were applied on 15-15-15 ha, respectively. At the time of taking undisturbed soil samples, soil conductivity measurements were also performed with a Penetronik penetrometer. Undisturbed soil samples were taken from each treatment before sowing (on 5<sup>th</sup> April 2012). The yield obtained in the strip cultivation treatment increased that of the ploughing and the loosening technology. The economic indexes are the most favourable in the strip cultivation.

**Keywords:** cultivation, strip-till, winter plowing, yield, income

### BEVEZETÉS

A modern, fejlett társadalmak jelentős mezőgazdasági nehézségekkel küzdenek. A kiszámíthatatlan felvásárlási árak, az időszakos túltermelés, az időjárási szélsőségek növekedése, a bizonytalan jövedelemtermelő képesség, a termőföld leromlási folyamatai (fizikai, kémiai és biológiai degradáció), s a magas költségek mind olyan tényezők, melyek állandó kockázati források a gazdálkodók számára.

Napjaink egyik legfontosabb célkitűzése a fenntartható gazdálkodás feltételeinek megteremtése. A fenntarthatóság fogalmát többen meghatározták, valamennyi szerző egyetért a talajok termékenységének megőrzésének fontosságában. A fenntartható fejlődés a talajművelésben is megkívánja az emberi szükségletek kielégítésének, illetve a környezeti- és a természeti erőforrások védelmének összhangját, vagyis a termőhelyi adottságainak a figyelembevételét, a termelési igények és a környezetvédelmi célok együttes megvalósítását, a környezet minimális terhelését, valamint a gazdaságosságot.

A növények talajállapot-igénye a keléshez, a gyökerzéshez, a kifejlődéshez szükséges lazultsággal, lazult réteg mélységgel, szerkezeti aprózottsággal, nedvességgel szembeni kíváncsalom. A csírázástól a kezdeti fejlődésig a felső 0–10 cm réteg (magágymélység) állapo-

ta a fontos, a tenyészidőben pedig a felszíntől a fajra jellemző gyökerezési mélység, de legalább 35–45 cm-ig terjedő réteg (gyökérszóna) állapota.

A tömör talaj porüstere 40%-nál kisebb, ellenállása 3 MPa-nál nagyobb. A talaj folyamataira és a növények fejlődésére a túl laza és a tömör állapot is kedvezőtlen (Birkás, 2002; Eitzinger, 1991; Ourwerkerk és Soane, 1994).

A kötött talajok nagy agyagtartalmuk okán száraz és túl nedves állapotukban is energiavesztéssel művelhetők. Az optimális művelhetőségi nedvességtartományuk kicsi (perctalajok), amely tömörödés esetén tovább szűkül (Rátonyi et al., 2010). Kötött talajokon az alkalmatlan nedvesség és a tömör állapot tovább növeli az eszközökkel szembeni ellenállást és az energiaigényt (Birkás és Gyuricza, 2004).

A talajművelés célját úgy kell meghatározni, illetve a művelést kivitelezni, hogy ismerjük, milyen eszközöket, művelési módot, talajművelési rendszert érdemes alkalmazni. Ezekhez számos körülményt ismerünk kell. Ilyenek pl. a talajtípus, a talajállapot, éghajlat, időjárás, termesztett növény igénye, a terület gyomborítotttsága, vetésváltás, stb. Magyarországon – földrajzi elhelyezkedése következtében – szemiárid viszonyok között kell gazdálkodni, ezért a talajművelési rendszer kidolgozása során a nedvességtakarékos művelési rendszerek alkalmazása elsődleges cél (Sulyok,

2005). A magyarországi növénytermesztéssel foglalkozó gazdaságok nagy részéből hiányoznak a száraz talajt kíméletesen porhanyító, mulcshagyó, és a gyökérzóna állapotát a fel- és az altalaj nedvességforgalmának helyreállítása révén javító eszközök (pl. direktvetőgép, középmély lazító, stb.) (Birkás, 2000).

A növénytermesztés jövedelmezőségét alapvetően meghatározza a ráfordítás-hozam viszonyok alakulása. A ráfordítások növelésének területegységre eső költségnövekedése ugyanis mindaddig tolerálható, míg a felmerülő többletkiadások megtérülnek a hozamnövekményből fakadó többletbevétel révén (Salamon et al., 2011).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A DE AGTC Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézetének és a KITE Zrt. kísérleti adatbázisának felhasználásával vizsgáltam Magyarországon mintegy száz helyszínen különböző talajművelési változatokat kukorica jelzőnövény felhasználásával, azonban területi korlátok miatt csak egy helyszínről vonatkozó eredményeket mutatom be. A mintaterület Biharnagybajom külterületén réti talajon található. A vizsgált 45 hektáros tábla 15 ha őszi sávos alpműveléssel, 15 ha lazítással, valamint 15 ha őszi szántással került megművelésre. A vetés előtt (2012. április 5-én) bolygatatlan talajmintákat vettem valamennyi kezelésből. A bolygatatlan mintavétellel egy időpontban talajellenállás-mérést végeztem valamennyi kezelésben Penetronik típusú penetrométer készülékkel. A penetrométer a talaj nyomó- és nyíró szilárdságát mérő készülék. A szondakúp lehatolása során a műszer által regisztrált talajellenállás értékek a szelvényben található eltérő szilárdságú rétegek meghatározását teszik lehetővé. A talajellenállás-mérésből származó eredményeket statisztikailag Wilcoxon-teszt segítségével értékelttem. Valamennyi statisztikai elemzést az „R” statisztikai program segítségével végeztem el.

Az ökonómiai elemzéshez az adatokat a biharnagybajomi Dózsa Agrár Zrt., valamint a KITE Zrt. bocsátotta rendelkezésemre. Az ökonómiai elemzéseket, a táblázatokat, illetve az ábrákat Microsoft Excel 2007 programban végeztem.

## EREDMÉNYEK

2012. tavaszán a vetést megelőzően a biharnagybajomi mintaterületen kedvező talajellenállás értékeket tapasztaltam mind a három talajművelési mód esetén. A kritikus 3,5–4 MPa-os talajellenállási értéket a felső, művelt (0–30 cm) rétegben nem érte el a talaj, a kukorica számára kedvező (károsan tömör rétegtől mentes) vetőágy kialakítása ezáltal biztosított volt mindegyik kezelésben (1. ábra).

Statisztikai próbával (Wilcoxon-teszt) egyes kezeléseket páronként összehasonlítva megállapítottam, hogy nincs szignifikáns eltérés az egyes talajművelési változatok között (valamennyi esetben Asymp. Sig. (2-tailed): >0,05). A bolygatatlan talajminták eredményeit az 1. táblázat tartalmazza.

A legkedvezőbb nedvességi állapot a sávos művelésben (15,80 V/V%), a legkedvezőtlenebb pedig az őszi szántásban (13,62 V/V%) volt.

1. ábra: Az egyes talajművelési változatok vetés előtti penetrációs görbéje

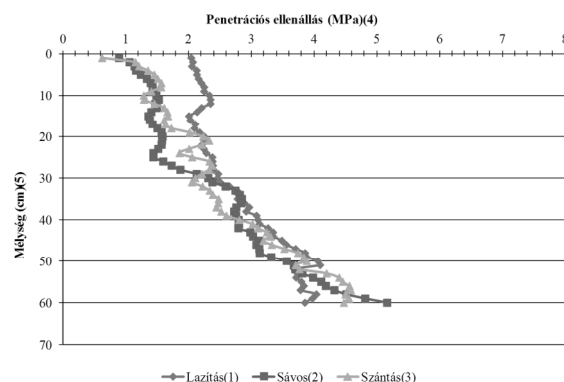


Figure 1: Penetration curve of each cultivation alternative before sowing  
Loosening(1), Strip-tillage(2), Ploughing(3), Penetration resistance(4), Depth(5)

1. táblázat

A patronos talajminta-vételi eredmények az egyes kezelésekre vonatkozóan

	Szántás(1)	Sávós(2)	Lazítás(3)
Térfogattömeg (g/cm <sup>3</sup> )(4)	0,93	0,99	0,95
Nedvesség (V/V%)(5)	13,62	15,80	14,48
Porozitás (P%)(6)	60,50	62,00	64,20

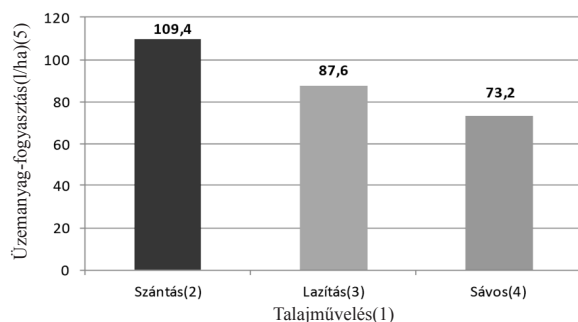
Table 1: Cartridge soil sampling results in relation to each treatment

Ploughing(1), Strip-tillage(2), Loosening(3), Bulk density(4), Soil moisture(5), Pore volume(6)

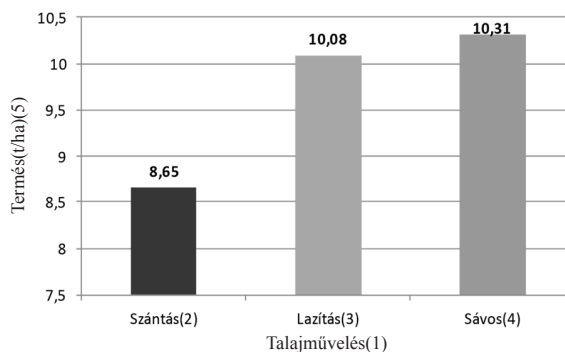
A gazdálkodók alapvető célja a jövedelem maximalizálása. Magasabb jövedelem egyrészt a termelési költségek csökkentésével, másrészt pedig a termelési érték növelésével, vagy a két tényező együttes érvényesülésével érhető el. Mindhárom talajművelési változatban ugyanannyi input került felhasználásra. Az alpműveléstől a betakarításig a sávos művelés során volt a legalacsonyabb a gázolaj-felhasználás, tekintve, hogy az alpművelő eszközzel csak az a terület került megművelésre, ahova a növény vetése történni fog. Ezen művelés esetében egy menetben valósult meg az alpművelés, az eszközön található pálcás henger segítségével az elmunkálás, valamint a tápanyag-kijuttatás, míg a szántásos és lazításos technológia esetében ez külön-külön menetben történik meg. A lazításos technológia 20%-kal, a sávos technológia mintegy 35%-kal kevesebb üzemanyag-felhasználással valósult meg (2. ábra).

Azon felül, hogy kisebb a ráfordítás a sávos technológia esetén, a terméseredményeket tekintve a lazítást 2%-kal, a szántásos technológiát mintegy 20%-kal múlta felül (3. ábra).

A 2. táblázat tartalmazza a különböző talajművelési technológiákra vonatkozó költség-jövedelem elemzést. A sávos technológia esetén volt a legmagasabb a jövedelem (325 ezer Ft), valamint legkisebb az önköltség (38,9 Ft/kg).

2. ábra: Az egyes talajművelési technológiák átlagos  
üzemanyag-felhasználása

 Figure 2: Average fuel use of each cultivation technology  
Soil tillage(1), Ploughing(2), Loosening(3), Strip-tillage(4), Fuel consumption(5)

3. ábra: Az egyes talajművelési technológiák hozama


 Figure 3: Yield of each cultivation technology  
Soil tillage(1), Ploughing(2), Loosening(3), Strip-tillage(4), Yield(5)

2. táblázat

Az egyes talajművelési technológiák főbb ökonomiai mutatói

	Termelési érték (Ft/ha)(4)	Termelési költség (Ft/ha)(5)	Jövedelem (Ft/ha)(6)	Önköltség (Ft/kg)(7)	Fedezeti pont (t/ha)(8)
Szántás(1)	619 150	415 105	204 045	48,0	6,39
Lazítás(2)	712 100	416 487	295 613	41,3	6,41
Sávós(3)	727 050	401 229	325 821	38,9	6,17

 Table 1: Main economic indexes of each cultivation technology  
Soil tillage(1), Ploughing(2), Loosening(3), Strip-tillage(4), Value of production(5), Cost of production(6), Profit(7), First cost(8), Breakeven(9),

A szántásos technológia esetén a legnagyobb az önköltség (48 Ft/kg), melyet egyrészt a lazításos és sávós technológiához képest kisebb hozam, valamint a sávós technológiai változathoz képest nagyobb termelési költség (415 ezer Ft) eredményez. A lazításos technológia termelési költsége (416 ezer Ft) gyakorlatilag megegyezik a szántásos technológia költségével, azonban a magasabb hozam miatt az önköltsége (41,3 Ft/kg) kedvezőbben alakul a szántásos technológiához képest. A fedezeti pont a lazításos technológiánál a legnagyobb (6,41 t/ha), ezt követi a szántásé (6,39 t/ha), míg a sávós talajművelés fedezeti pontja a legkedvezőbb (6,17 t/ha), ami a – vizsgált talajművelési módokhoz képest – kisebb termelési költséggel magyarázható.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált három talajművelési változatban a vetés előtti időpontban a művel rétegben nem található tömör réteg. Kedvezőbb talajnedvességi-állapot állt fenn a sávós talajművelési változatban a szántáshoz és lazítás-hoz képest.

A sávós technológia a hagyományos technológiához képest kevesebb menetszámmal, illetve alacsonyabb input-ráfordítással alkalmazható. A lazításos technológia 20%-kal, a sávós technológia mintegy 35%-kal kevesebb üzemanyag-felhasználással valósítható meg.

A sávós kezelésben mért hozam a lazításos technológiát 2%-kal (0,23 t/ha-ral), az őszi szántásos technológiát mintegy 20%-kal (1,66 t/ha-ral) haladta meg.

A sávós talajművelés önköltsége kisebb, mint a hagyományos talajművelési módoké. Azonos hozamokat feltételezve is a sávós művelés a legjövedelmezőbb, hiszen a termelés költségei alacsonyabbak (401 ezer Ft), mint a szántásos (415 ezer Ft) és lazításos (416 ezer Ft) technológia esetén. Mindaddig jövedelmezőbb lehet a sávós talajművelési technológia a hagyományos technológiákhoz képest, ameddig a termés csökkenése miatt a termelési érték csökkenése kisebb, mint a sávós technológiával elérhető költség-megtakarítás.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció elkészítését a Kutatási és Technológiai Alap OM-00210/2008 és a TÁMOP 4.2.2./B-10/1-2010-0024 számú projektek támogatták.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Továbbá a kutatás megvalósítását a KITE Zrt., és a bi-harnagybajomi Dózsa Agrár Zrt. támogatta. Külön köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Sulyok Dénesnek kutatómunkám irányításáért, felügyeléséért. A fent említettek támogatása nélkül munkámat nem tudtam volna elvégezni, ezért segítségüket köszönöm.

**IRODALOM**

- Birkás M. (2000): A talajtömörödés helyzete Magyarországon. Következményei és enyhítésének lehetőségei. MTA Doktori Értekezés. Gödöllő.
- Birkás M. (2002): Környezetkímélő és energiatakarékos talajművelés. Gödöllő.
- Birkás M.–Gyuricza Cs. (2004): A talajhasználat és a klimatikus hatások kapcsolat. [In: Birkás M.–Gyuricza Cs. Talajhasználat, műveléshatás, talajnedvesség.] Quality-Press Nyomda & Kiadó Kft. Gödöllő.
- Eitzinger, J. (1991): Einflüsse Unterschiedlicher Primärbodenbearbeitungssysteme auf ausgewählte bodenphysikalische Eigenschaftsfen. Dissertation Univ. F. Bodenkultur. Wien.
- Ourwerkerk, C. van–Soane, B. D. (1994): Soil compaction problems in world Agriculture. [In: Soane, B. D.–Ourwerkerk, C. van (eds.) Soil compaction in crop production.] Elsevier Sci. B.V. Amsterdam. 1–21.
- Rátonyi T.–Megyes A.–Sulyok D. (2010): Az öntözött talaj fizikai állapotának vizsgálata a földesi mintaterületen. [In: Nagy J. Az öntözés vállalati szintű elemzése.] Debrecen.
- Salamon L.–Tell I.–Kacz K.–Hegyi J. (2011): Növénytermesztési ágazatok ökonómiája. Debreceni Egyetem – Nyugat-Magyarországi Egyetem – Pannon Egyetem.
- Sulyok D. (2005): Az alternatív talajművelési rendszerek eredményességének vizsgálata. PhD értekezés. Debrecen.